

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)
โครงการจัดหาและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก สำหรับไฟฟ้าดับ
(สถานีผลิตน้ำบ้านนาสารและสถานีผลิตน้ำพระแสง) กปภ.สาขาบ้านนาสาร

วัตถุประสงค์

การประปาส่วนภูมิภาคเขต ๔ ได้รับงบประมาณเพื่อการดำเนินงานปกติ (งบลงทุนที่มีได้ทำเป็นโครงการ) งบประมาณประจำปี ๒๕๕๘ วงเงินงบประมาณ ๗,๖๘๖,๐๐๐.-บาท (เงินเจ็ดล้านหกแสนแปดหมื่นหกพันบาทถ้วน) ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม หรือ ๘,๒๒๔,๐๒๐.-บาท (เงินแปดล้านสองแสนสองหมื่นสี่พันยี่สิบบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว ให้จ้างเหมา**โครงการจัดหาและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดเล็ก สำหรับไฟฟ้าดับ(สถานีผลิตน้ำบ้านนาสารและสถานีผลิตน้ำพระแสง) กปภ.สาขาบ้านนาสาร** เพื่อเป็นแผนรองรับในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน กรณีไฟฟ้าดับเป็นบริเวณกว้าง ป้องกันผลกระทบต่อระบบผลิต และระบบจ่ายน้ำประปาในแหล่งชุมชนและแหล่งท่องเที่ยว จึงมีความประสงค์จะประมูลจัดซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-Auction)

ขอบเขตของงาน

๑. ความต้องการทั่วไป

- ๑.๑ ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมรายละเอียด คุณสมบัติและการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ควบคุม ตลอดจนจนถึงน้ำมันเชื้อเพลิง
- ๑.๒ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน สภาพพร้อมใช้งานได้ทันที
- ๑.๓ เครื่องกำเนิดไฟฟ้านี้ใช้สำหรับจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่อาคารและอุปกรณ์ไฟฟ้าให้หน่วยกำลังไฟฟ้าเป็น กิโลวัตต์ มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๕ กิโลวัตต์ และ ๘๐ กิโลวัตต์ ที่ Power Factor = ๐.๘ , แรงดันไฟฟ้า ๔๐๐/๒๓๐ V , ระบบ ๓ เฟส ๔ สาย , ความถี่ ๕๐ Hz ที่ ๑๕๐๐ รอบต่อนาที กำลัง พิกัดแบบ Prime rating มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง BS ๔๙๙๙ , BS ๕๐๐๐ , BS ๕๕๑๔ , BS ๗๖๙๘ , DIN ๖๒๗๑-๓ , IEC ๖๐๐๓๔ , ISO ๘๕๒๘ ,ISO ๓๐๔๖ หรือเทียบเท่า
- ๑.๔ ผู้รับจ้างจะต้องมีหนังสือรับรองอะไหล่จากผู้แทนจำหน่ายมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี จากผู้แทนจำหน่ายหลักอย่างเป็นทางการที่มีอำนาจเต็มในประเทศไทย (ฉบับจริง) เพื่อให้ผู้ว่าจ้างมั่นใจได้ว่า หากเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีปัญหาภายในระยะเวลา ๕ ปี ผู้ว่าจ้างสามารถหาซื้ออะไหล่ได้จากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
- ๑.๕ ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน และอุปกรณ์ต่างเพื่อให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดังกล่าวทำงานโดยสมบูรณ์ ตามที่ระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

๒. งานที่ต้องจัดทำ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

๒.๑ สถานีผลิตน้ำพระแสง

๒.๑.๑ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า(แบบติดตั้งภายในอาคาร)

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาพร้อมติดตั้ง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดกำลังไม่น้อยกว่า ๑๒๕ กิโลวัตต์ เป็นระบบไฟฟ้า ๓ เฟส แรงดันเอาต์พุต ๔๐๐/๒๓๐ โวลท์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ต พาวเวอร์แฟคเตอร์เท่ากับ ๐.๘ ความเร็วรอบไม่เกิน ๑๕๐๐ รอบต่อนาที พิกัดกำลังของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบ Prime rating และอุปกรณ์ประกอบครบชุด โดยผู้รับจ้าง

จะต้องดำเนินการติดตั้งให้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ตามหลักวิศวกรรม ทั้งนี้จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๒.๑.๒ ตู้สับเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าอัตโนมัติ(Automatic transfer switch)

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาพร้อมติดตั้ง ตู้สับเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automatic transfer switch) ขนาดพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๓๐๐ แอมป์ อุปกรณ์สับจ่ายเป็นแบบชนิด Molded case circuit breaker ชนิด ๔ ขั้ว ค่ากระแสลัดวงจร (IC) ไม่น้อยกว่า ๑๖ กิโลแอมป์ (kA) และอุปกรณ์ประกอบครบชุด โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งให้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ตามหลักวิศวกรรม ทั้งนี้ จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๒.๑.๓ การเดินสายไฟฟ้าและรางสายไฟ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาสายไฟฟ้าและรางสายไฟฟ้า พร้อมติดตั้งให้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ชนิด ขนาดและลักษณะของการเดินสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามแบบแปลนเลขที่ ๒๕๕๘(๐๒)-EE-นส๐๑(๔)

๒.๑.๔ แท่นพื้นคอนกรีต ท่อระบายความร้อน และท่อไอเสีย

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาและสร้างแท่นพื้นคอนกรีตเพื่อไว้รองรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและตู้สับเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch) ท่อระบายความร้อน และท่อไอเสีย ให้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ตามแบบแปลนเลขที่ ๒๕๕๘(๐๒)-EE-นส๐๑(๔)

๒.๑.๕ ระบบกราวด์

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการสร้างบ่อปักหลักดิน พร้อมปักหลักดิน ขนาดบ่อและวิธีการเชื่อมต่อสายต่อหลักดิน ให้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ตามหลักวิศวกรรม ตามแบบแปลนเลขที่ ๒๕๕๘(๐๒)-EE-นส๐๑(๔) กำหนด พร้อมทั้งทดสอบความต้านทานของดิน

๒.๑.๖ ถังน้ำมันเชื้อเพลิง

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการสร้างพร้อมติดตั้งถังน้ำมันเชื้อเพลิงขนาดความจุ ๕๐๐ ลิตร พร้อมทั้งชุดระบบเติมน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยระบบไฟฟ้า

๒.๑.๗ การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้สามารถใช้งานได้จริง โดยต่อเข้าระบบไฟฟ้าของเดิม การทดสอบผู้รับจ้างจะต้องจัดหาโหลดเทียม (DUMMY LOAD)

และน้ำมันเชื้อเพลิง มาทดสอบกับระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ผู้รับจ้างได้ทำการติดตั้ง ให้ได้
พิกัดกำลังตรงตามข้อสัญญาที่กำหนด จึงจะถือว่างานได้เสร็จสิ้นอย่างสมบูรณ์

๒.๒ สถานีผลิตน้ำบ้านนาสาร

๒.๒.๑ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า(แบบติดตั้งภายนอกอาคาร)

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาพร้อมติดตั้ง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดกำลังไม่น้อยกว่า ๘๐ กิโลวัตต์ เป็นระบบไฟฟ้า ๓ เฟส แรงดันเอาต์พุต ๔๐๐/๒๓๐ โวลท์ ความถี่ ๕๐ เฮิรท์ พาวเวอร์แฟคเตอร์เท่ากับ ๐.๘ ความเร็วรอบไม่เกิน ๑๕๐๐ รอบต่อนาที พิกัดกำลังของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบ Prime rating และอุปกรณ์ประกอบครบชุด โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งให้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ตามหลักวิศวกรรม ทั้งนี้จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๒.๒.๒ ตู้สับเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automatic transfer switch)

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาพร้อมติดตั้ง ตู้สับเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automatic transfer switch) ขนาดพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๒๐๐ แอมป์ อุปกรณ์สับจ่ายเป็นแบบชนิด Molded case circuit breaker หรือ Air circuit breaker ก็ได้ ชนิด ๔ ขั้ว ค่ากระแสลัดวงจร (IC) ไม่น้อยกว่า ๑๘ กิโลแอมป์ (kA) และอุปกรณ์ประกอบครบชุด โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งให้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ตามหลักวิศวกรรม ทั้งนี้จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๒.๒.๓ การเดินสายไฟฟ้าและรางสายไฟฟ้า

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาสายไฟฟ้าและรางสายไฟฟ้า พร้อมติดตั้งให้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ชนิด ขนาดและลักษณะของการเดินสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามแบบแปลน เลขที่ ๒๕๕๘(๐๒)-EE-นส๐๑(๔)

๒.๒.๔ แท่นพื้นคอนกรีต รั้ว

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาและสร้างแท่นพื้นคอนกรีตเพื่อไว้รองรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและตู้สับเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch) (ถ้าเป็นชนิดตั้งพื้น) ให้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ตามข้อกำหนดในแบบแปลนเลขที่ ๒๕๕๘(๐๒)-EE-นส๐๑(๔)

๒.๒.๕ ระบบกราวด์

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการสร้างบ่อปักหลักดิน พร้อมปักหลักดิน ขนาดบ่อและวิธีการเชื่อมต่อสายต่อหลักดิน ให้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ตามหลักวิศวกรรม ตามแบบแปลนเลขที่ ๒๕๕๘(๐๒)-EE-นส๐๑(๔) กำหนด พร้อมทั้งทดสอบความต้านทานของดิน

๒.๒.๖ การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้สามารถใช้งานได้จริงกับระบบไฟฟ้าของเดิม การทดสอบผู้รับจ้างจะต้องจัดหาโหลดเทียม (DUMMY LOAD) และน้ำมันเชื้อเพลิง มาทดสอบกับระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ผู้รับจ้างได้ทำการติดตั้ง ให้ได้พิกัดกำลังตรงตามข้อสัญญาที่กำหนด จึงจะถือว่างานได้เสร็จสิ้นอย่างสมบูรณ์

หมายเหตุ

ก่อนทำการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ที่ใช้ พร้อม Shop Drawing มาให้ทางคณะกรรมการพิจารณาอนุมัติ ก่อนทำการติดตั้งจริง

แท่นพื้นคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบมาให้ทางคณะกรรมการพิจารณาก่อนทำการสร้างแท่นพื้นคอนกรีต พร้อมรายการคำนวณ โดยให้วิศวกรโยธาเป็นผู้เซ็นรับรองแบบ

๓. เครื่องยนต์ต้นกำลัง

- ๓.๑ ใช้เครื่องยนต์ดีเซล ๔ จังหวะ ระบายความร้อนด้วยน้ำ หรือสารหล่อเย็นชนิดอื่น ทำงานที่ Rated Speed ๑,๕๐๐ รอบต่อนาที
- ๓.๒ ขนาดกำลังของเครื่องยนต์ต้องเป็นขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งานตามมาตรฐาน DIN, BS หรือ SAE
- ๓.๓ ระบบควบคุมความเร็วเครื่องยนต์ใช้ Governor แบบ Full Hydraulic หรือ Electronic ซึ่งให้ Speed Regulation ชนิด Isochronous ของ Rated Speed จากเดินตัวเปล่า (No Load) ถึงภาระเต็มที่ (Full Load) ที่ภาวะคงที่ (Steady State) เพื่อให้ความถี่ของกระแสไฟฟ้าจ่ายออกอยู่ในระหว่าง ๕๐ Hz $\pm$ ๐.๒๕%
- ๓.๔ ระบบกรองอากาศแบบแห้ง (Dry Filter) และมี Turbocharger ช่วยอัดอากาศเข้ากระบอกสูบ
- ๓.๕ ระบบระบายความร้อนใช้เครื่องสูบหมุนเวียน (Circulating Pump) เพื่อส่งสารหล่อเย็นไประบายความร้อน มี Thermostatic Valve ช่วยในการรักษาระดับอุณหภูมิของเครื่องยนต์ให้อยู่ในสภาวะคงที่ การระบายความร้อนออกใช้หม้อระบายความร้อน และพัดลมซึ่งติดตั้งกับเครื่องยนต์จากโรงงาน (Engine Mounted) พร้อมทั้ง Guard ป้องกันอันตรายจากส่วนเคลื่อนไหว
- ๓.๖ การสตาร์ทเครื่องยนต์ด้วย DC Motor ใช้ไฟฟ้ากระแสตรงจากแบตเตอรี่แบบที่จัดหาในประเทศไทย การบรรจุแบตเตอรี่ใช้ Alternator
- ๓.๗ ระบบประจุไฟแบตเตอรี่แบบแรงดันคงที่ให้เต็มด้วยเวลาไม่เกิน ๑๒ ชั่วโมง
- ๓.๘ ท่อไอเสียผลิตจาก Black Steel Pipe หรือดีกว่ามี Silencer เพื่อลดความดังของเสียงให้อยู่ในระดับที่กำหนด มี Flexible Joint ต่อเชื่อมระหว่างเครื่องยนต์และท่อไอเสีย สำหรับท่อไอเสียส่วนที่อยู่ในอาคารทั้งหมดหรืออยู่ใน Canopy ให้หุ้มฉนวนความร้อนประเภท Rock Wool หรือ ดีกว่า มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า ๗๐ กก/ซม^๓ และหุ้มทับด้วย Aluminum หรือ Stainless Steel
- ๓.๙ อุปกรณ์เครื่องวัดแสดงสถานะและป้องกันเครื่องยนต์ (Engine Fault Indicator) อยู่ที่แผงควบคุมติดตั้งบนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - ๓.๙.๑ อุปกรณ์แสดงสถานะเครื่องยนต์
 - Engine Water Temperature
 - Engine Lube Oil Pressure
 - Engine Running Hour Meter

- Battery Charging Indicator, Battery Voltage
 - Engine Speed
- ๓.๙.๒ Engine Fault Indicator ซึ่งทำให้เครื่องยนต์ Shut-Down ประกอบด้วย

- Low Lubricating Oil Pressure
- High Jacket Water Temperature
- Engine Over Speed
- Engine Over Crank

๔. ข้อกำหนดสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า(Generator)

- ๔.๑ Generator ต้องพิกัดกำลังและจ่ายไฟฟ้าได้ตามระบบที่กล่าวถึงข้างต้น เป็นชนิด Synchronous, ๔ Pole, ๒/๓ Pitch Winding เพื่อลดความร้อนในขดลวด (Field Heating) และ Voltage Harmonics, Revolving Field, Drip-Proof Construction, Single Pre-Lubricated Seal & Bearing ระบายความร้อนด้วยอากาศ สามารถต่อโดยตรงเข้ากับเครื่องยนต์โดยใช้ Flexible Drive Disc
- ๔.๒ ฉนวนของขดลวด Class H หรือดีกว่า
- ๔.๓ ระบบ Excitation ของ Generator แบบ PMG (Permanent Magnet Generator) หรือเทียบเท่า
- ๔.๔ การทำงานของ Generator ต้องมีอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าและความถี่โดยอัตโนมัติ แบบ Solid State เพื่อปรับแรงดันและความถี่ระหว่างเดินตัวเปล่า (No Load) และภาระเต็มที่ (Full Load) ให้มีค่าต่างๆ ดังต่อไปนี้
- ๓.๔.๑ แรงเคลื่อนไฟฟ้าต้องคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 1\%$ ของแรงเคลื่อนปกติระหว่างเดินตัวเปล่าถึงภาระเต็มที่ ที่สภาวะคงที่
- ๓.๔.๒ ความถี่คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 0.25\%$ ของความถี่ปกติที่สภาวะคงที่ระหว่างเดินตัวเปล่าถึงภาระเต็มที่
- ๔.๕ Telephone Influence Factor ต้องมีค่าไม่เกิน ๕๐ และ Telephone Harmonic Factor ต้องมีค่าไม่เกิน ๕ % หรือตามมาตรฐาน NEMA หรือเทียบเท่า

๕. แผนควบคุมสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- ๕.๑ ความต้องการด้านพิกัดการออกแบบและการสร้างให้ยึดถือเช่นเดียวกับข้อกำหนดของแผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำเว้นแต่แผนควบคุมนี้ได้ออกแบบและสร้างเป็นมาตรฐานมาจากโรงงานของผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ๕.๒ อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าต้องเป็น Molded Case Circuit Breaker หรือ Air circuit breaker หรือตามแบบที่ระบุ
- ๕.๓ แผนควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยดังต่อไปนี้
- แอมมิเตอร์ AC มีทั้ง ๓ เฟส
 - โวลท์มิเตอร์ AC
 - ฟรีควเอนซีมิเตอร์
 - วัตต์มิเตอร์

- Automatic Voltage Regulator
- และอื่นๆ ตามมาตรฐานผู้ผลิต

๖. ถังน้ำมันเชื้อเพลิง(ถ้ามี)

ติดตั้งถังเก็บน้ำมัน (Day Tank) และ Fuel Storage Tank ขนาดเพียงพอที่จะเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ Full Load ได้ติดต่อกันอย่างต่ำ ๘ ชั่วโมง หรือตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำการจัดหาและติดตั้งการเดินท่อต่างๆทุกชนิด ตลอดจนเครื่องสูบน้ำเชื้อเพลิงไฟฟ้า (Fuel Pump) เพื่อเติมน้ำมันกรณีที่ไฟฟ้าดับนานเกิน ๘ ชั่วโมง ถังน้ำมันเชื้อเพลิงต้องมีส่วนประกอบดังนี้ ยกเว้นถังน้ำมันที่ติดมากับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- ๖.๑ ช่องระบายอากาศ (ที่มีกันแมลง)
- ๖.๒ ช่องสำหรับเติมน้ำมัน พร้อมฝาปิด
- ๖.๓ มีช่องสำหรับทำความสะอาดถัง
- ๖.๔ มีวาล์วสำหรับระบายน้ำมันเชื้อเพลิงที่สกปรกทิ้ง
- ๖.๕ หลอดแก้วแสดงระดับและปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงในถัง
- ๖.๖ ท่อส่งน้ำมันเชื้อเพลิงออกจากถัง ส่งไปยังเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยมีวาล์วเป็นตัวปิดและเปิด
- ๖.๗ มีบิมที่ใช้ไฟฟ้าและแบบมือโยกหรือหมุน ติดตั้งอยู่บนแท่นในตำแหน่งที่เหมาะสม
- ๖.๘ มีขาตั้งที่แข็งแรง ความสูงพอเหมาะกับการใช้งาน
- ๖.๙ ท่อน้ำมันเชื้อเพลิงใช้เหล็กดำ ด้านนอกทาสีกันสนิม ส่วนที่ต่อเข้าเครื่องยนต์ให้ใช้ท่ออ่อน และวาล์วที่ใช้เป็นประเภทบอลวาล์ว

๖.๑๐ ในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงต้องมีกรองดักน้ำ และติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถถ่ายเทน้ำได้สะดวก

๗. การติดตั้ง

- ๗.๑ ผู้รับจ้างต้องส่งแบบ (Shop Drawing) การติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์อื่น ๆ ก่อนทำการติดตั้งจริง โดยให้ทางคณะกรรมการเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ
- ๗.๒ มี Vibration Isolator ชนิดสปริงหรือวัสดุอื่นตามที่ผู้ผลิตแนะนำให้ใช้ สำหรับรองรับแท่นเครื่อง ขนาดและจำนวนต้องได้จากการคำนวณออกแบบอย่างเหมาะสมกับขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ๗.๓ ฐานคอนกรีตรองรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องแข็งแรง โดยแสดงรายการคำนวณ การรับน้ำหนัก (load) ของโครงสร้างและระบบไฟฟ้า ลงนามรับรองแบบโดยสามัญวิศวกร มาให้คณะกรรมการฯ พิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง ตามรูปแบบที่กำหนด
- ๗.๔ ต้องติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้ารวมทั้งระบบการระบายความร้อนและระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้สมบูรณ์
- ๗.๕ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งตามแบบและเชื่อมโยงระบบไฟฟ้าของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เข้ากับระบบไฟฟ้าหลักของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาบ้านนาสาร จนสามารถใช้งานได้ดี ถ้ามีงานงานใดซึ่งมิได้ระบุไว้ในขอบเขตการดำเนินการครั้งนี้ แต่จำเป็นต้องทำเพื่อให้ระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง สามารถทำงานได้สมบูรณ์ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น
- ๗.๖ เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระบบควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตู้สับเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ (ATS) และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ทำงานร่วมกัน ต้องทำงานได้ถูกต้องสมบูรณ์ตามรายละเอียดทุกอย่างและทดสอบการจ่ายโหลดเต็มพิกัด พร้อมทั้งรายงานผลการทดสอบ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในการทดสอบผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด

- ๗.๗ ผู้รับจ้างจะต้องไปดูสถานที่ในการติดตั้งจริงตามวัน เวลา ที่กำหนดในประกาศ แต่ถ้าหากผู้รับจ้างไม่ประสงค์จะไปดูสถานที่ เมื่อเกิดปัญหาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นข้ออ้างในการต่อรองภายหลังไม่ได้

๘.การทดสอบ

- ๘.๑ ก่อนที่ผู้รับจ้างจะติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องทำการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าภายในโรงงานที่ประกอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ดังนี้

- Low Oil Pressure
- High Water Temperature
- Over and Under Speed
- Over Voltage
- Load Test
- Step Load (Shock Load ๑๐๐%)

โดยผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือแจ้งให้ผู้ว่าจ้างเข้าร่วมทดสอบ ณ โรงงานที่ประกอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือโรงงานที่เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยใช้เครื่องมือที่ทันสมัยน่าเชื่อถือ (ห้ามทดสอบโหลดโดยใช้น้ำเกลือ) ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

- ๘.๒ เมื่อทำการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบ Load Test โดยให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเดินเครื่องอย่างต่อเนื่อง ๕ ชั่วโมง ดังนี้

- ๑.๕ ชั่วโมงแรกเดินเครื่องที่ ๑๐๐% Load
- ๐.๕ ชั่วโมงถัดมาเดินเครื่องที่ ๗๕% Load
- ๐.๕ ชั่วโมงถัดมาเดินเครื่องที่ ๕๐% Load
- ๑ ชั่วโมงถัดมาเดินเครื่องที่ ๒๕% Load
- ๐.๕ ชั่วโมงถัดมาเดินเครื่องที่ ๑๐๐% Load
- ๐.๕ ชั่วโมงถัดมาเดินเครื่องที่ ๑๑๐% Load (กรณีเป็น Prime Rating)
- ๐.๕ ชั่วโมงถัดมาเดินเครื่องที่ ๑๐๐% Load

- ๘.๓ เมื่อทดสอบเสร็จแล้วและผู้ว่าจ้างตรวจรับงานแล้ว ผู้รับจ้างต้องเติมน้ำมันเชื้อเพลิงให้เต็มถังตามความจุถึงที่ระบุไว้ในแบบหรือความจุของถังที่ติดมากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

๙.รายละเอียดที่ต้องจัดส่งและดำเนินการ

- ๙.๑ ต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค ให้สามารถใช้เครื่องได้และสามารถบำรุงรักษาเครื่องได้อย่างถูกต้อง

- ๙.๒ จัดมอบหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาและหนังสือแสดงชิ้นส่วนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า จำนวน ๔ ชุด

- ๙.๓ ต้องจัดมอบอะไหล่สำหรับซ่อมบำรุงที่จำเป็น ดังนี้

- ใส่กรองอากาศต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน ๒ ชุด
- ใส่กรองน้ำมันเครื่องต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน ๒ ชุด

- ใส่กรอง Bypass ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	จำนวน ๒ ชุด
- ใส่กรองน้ำมันเชื้อเพลิงต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	จำนวน ๒ ชุด
- Corrosion Resistor ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	จำนวน ๒ ชุด
- เครื่องมือพร้อมถังใส่ ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	จำนวน ๑ ชุด

๑๐. ระบบควบคุมการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

การควบคุมการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าประกอบด้วยระบบควบคุมด้วยมือและระบบควบคุมอัตโนมัติควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือเทียบเท่า เพื่อลดปัญหาความล่าช้าในการเข้ามาทำการแก้ไขหรือซ่อมแซมเมื่อเกิดการเสียหายหรือชำรุดของอุปกรณ์

๑๐.๑ ระบบควบคุมด้วยมือ

การเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบควบคุมด้วยมือโดยใช้สวิทช์กัญแจหรือดีกว่าติดตั้งบนแผงควบคุม

๑๐.๒ ระบบควบคุมอัตโนมัติ

๑๐.๒.๑ ระบบควบคุมอัตโนมัติประกอบด้วย ระบบ Start-Stop เครื่องยนต์อัตโนมัติด้วย Automatic Transfer Switch (ATS)

๑๐.๒.๒ การ Start-Stop เครื่องยนต์อัตโนมัติ ให้มีคุณสมบัติดังนี้

- ๑) เมื่อสั่งสตาร์ทเครื่องยนต์แล้วเครื่องยนต์ไม่ทำงาน ให้สั่งสตาร์ทใหม่จนครบ ๔ ครั้ง ถ้าเครื่องยนต์ยังไม่ทำงาน ให้มีสัญญาณเสียงและแสง
- ๒) ในกรณีภาวะปกติ ให้เครื่องยนต์สตาร์ทก่อนเครื่องทุก ๆ ๗ วัน ครั้งละ ๑๕-๓๐ นาที โดยสามารถตั้งได้ภายหลัง ทั้งนี้จะไม่มีการจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยัง Load เว้นแต่ในขณะนั้นไฟฟ้าของการไฟฟ้าขัดข้อง จึงจะจ่าย Load โดยทันทีจนกว่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าจะเข้าสู่ภาวะปกติ
- ๓) ระบบต้องมี Selector Switch Automatic-Off-Test

๑๐.๒.๓ Automatic Transfer Switch ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- ๑) Transfer Switch ต้องเป็นแบบใช้ สวิตช์(Transfer Switch) ขนาดตามมาตรฐานหรือตามที่กำหนด ทำงานแบบ Electrical Operate, Mechanical Hold พร้อมทั้งมีระบบ Manual Operate หรือดีกว่า
- ๒) ระบบควบคุม Transfer Switch ให้ใช้อุปกรณ์ Electronic มีคุณสมบัติการทำงานดังนี้
 - (๑) เมื่อไฟฟ้าของการไฟฟ้าขัดข้องหรือแรงดันไฟฟ้าเฟสหนึ่งเฟสต่ำกว่า ๑๐% ภายใน ๓ วินาที เครื่องยนต์จะสตาร์ทตัวเอง ในกรณีที่ เครื่องยนต์สตาร์ทครั้งแรกไม่ติด ชุดสตาร์ทเครื่องอัตโนมัติจะสตาร์ทใหม่ติดต่อกันได้อีก ๔ ครั้ง เมื่อสตาร์ทเครื่องครบ ๔ ครั้งเครื่องยนต์ยังไม่ติดเครื่องจะไม่สตาร์ทอีก แต่จะมีสัญญาณไฟโชว์หน้าตู้ช่อง Overcrank หลังจากตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องให้เรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม Reset Overcrank สัญญาณไฟโชว์หน้าตู้ช่อง Overcrank ดับและชุดสตาร์ทเครื่องอัตโนมัติจะสตาร์ทเครื่องยนต์ใหม่อีก
 - (๒) เมื่อเครื่องยนต์ติดให้เดินเครื่องโดยไม่จ่ายไฟฟ้าประมาณ ๓-๖๐ วินาที (ปรับค่าได้) หลังจากนั้นให้จ่ายไฟฟ้าและมีสัญญาณไฟแสดงสถานะที่ช่อง Stand-By Source

- (๓) เมื่อไฟฟ้าของการไฟฟ้าปกติภายใน ๑๐ นาที ATS จะเปลี่ยนการจ่ายไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปใช้ไฟฟ้าของการไฟฟ้าอย่างอัตโนมัติ และมีสัญญาณแสดงสถานะปกติ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเดินโดยไม่จ่ายไฟฟ้า ต่อไปอีกประมาณ ๓-๑๐ นาที ก่อนที่เครื่องจะหยุดทำงาน
- (๔) การควบคุม Automatic Transfer Switch ให้สอดคล้องกับระบบควบคุม ตามที่ กปภ.ต้องการ เช่น การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และอื่นๆ
- ๓) ชุดควบคุม Automatic Transfer Switch ต้องเป็นแบบ(Microprocessor) เพื่อการทำงานที่แม่นยำ ลดปัญหาการบำรุงรักษา และมีหลอดไฟแสดงสถานะได้ ดังนี้หรือตามกำหนด
- ๔) หลักการทำงานของระบบสวิทช์โอนย้ายพลังงานอัตโนมัติ ประกอบด้วย
- (๑) ตำแหน่งเลือกการทำงานของสวิทช์อย่างน้อยต้องมีตำแหน่งเลือกดังนี้
- ตำแหน่งที่ ๑ เป็นตำแหน่ง “Auto” เป็นตำแหน่งปกติที่ตั้งไว้ในกรณีที่ใช้ระบบอัตโนมัติ
- ตำแหน่งที่ ๒ เป็นตำแหน่ง “Off” หมายถึงการตัดชุดควบคุม ATS. ออกจากระบบ ดังนั้นในขณะที่เลือกสวิทช์มาที่ตำแหน่ง “Off” ATS จ่ายไฟฟ้าให้โหลดจากแหล่งจ่ายใดๆ (การไฟฟ้า หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า) ก็จะค้างอยู่ที่ตำแหน่งนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลง
- ตำแหน่งที่ ๓ เป็นตำแหน่ง “Eng. Run” (Engine Run) เมื่อเลือกสวิทช์มาที่ตำแหน่งนี้ โดยสวิทช์ที่ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอยู่ที่ตำแหน่ง Auto เครื่องยนต์จะสตาร์ทขึ้นเองโดยอัตโนมัติ ในขณะที่ยังคงใช้ไฟจากการไฟฟ้าอยู่ และเมื่อเลือกสวิทช์กลับมาที่ตำแหน่ง “Off” เครื่องยนต์ก็จะดับทันที ในตำแหน่งนี้จะไม่มีการสลับเปลี่ยนโหลดมาใช้ไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตำแหน่งนี้เป็นการทดสอบว่าเครื่องยนต์มีความพร้อมหรือไม่ (Stand-By)
- ตำแหน่งที่ ๔ เป็นตำแหน่ง “Test” เมื่อเลือกสวิทช์มาที่ตำแหน่งนี้ จะเป็นการจำลองสภาพเหมือนไฟของการไฟฟ้าดับลง โดยจะมีการหน่วงเวลา ก่อนที่จะสั่งให้เครื่องยนต์สตาร์ท และเมื่อเครื่องยนต์สตาร์ทเรียบร้อยแล้ว จะมีการหน่วงเวลาก่อนจะสั่งให้ ATS สับเปลี่ยนมาใช้ไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หลังจากนั้นถ้าเลือกสวิทช์มาที่ตำแหน่ง “Auto” วงจรควบคุมจะทำการหน่วงเวลา พอได้เวลาตามที่กำหนดวงจรควบคุมก็จะสั่ง ATS ให้กลับมาใช้ไฟของการไฟฟ้าตามปกติ จากนั้นจะหน่วงเวลาต่อก่อนจะสั่งดับเครื่องยนต์ ถ้าเลือกสวิทช์ต่อมาที่ตำแหน่ง “Off” เครื่องยนต์จะดับลงทันที และ ATS จะสับเปลี่ยนกลับมาใช้ไฟของการไฟฟ้าทันที
- (๒) ขั้นตอนการทำงานของ Times ในชุดควบคุม ATS มีการทำงานตามลำดับ ๔ ขั้นตอน ดังนี้
- ขั้นตอนที่ ๑ TDES (Time Delay Engine Start) ในขณะตอนแรกเมื่อไฟของการไฟฟ้าเกิดขัดข้องนานเกินกว่าเวลาที่ตั้งไว้ (ปกติตั้งไว้ที่ ๑-๕ วินาที) ชุดควบคุม ATS จะสั่งให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสตาร์ทขึ้น

- ขั้นตอนที่ ๒ TDNE (Time Delay Normal to Emergency) เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสตาร์ทติดขึ้นมา แรงเคลื่อนและความถี่ได้ตามมาตรฐานแล้ว (๓๘๐ Volts / ๕๐ Hz.) ชุดควบคุม ATS ก็จะสั่งเปลี่ยนการจ่ายจากไฟฟ้าของการไฟฟ้ามาเป็นของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ปกติตั้งไว้ที่ ๓-๑๒๐ นาที)
- ขั้นตอนที่ ๓ TDEN (Time Delay Emergency to Normal) เมื่อไฟของการไฟฟ้ากลับมาสถานะปกติ ชุดควบคุม ATS ก็จะสั่งเปลี่ยนการจ่ายจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปใช้ไฟฟ้าจาก การไฟฟ้า (ปกติตั้งไว้ที่ ๓-๑๐ นาที)
- ขั้นตอนที่ ๔ TDEC (Time Delay Engine Cool Down) เมื่อผ่าน ขั้นตอนที่ ๓ แล้ว ชุดควบคุม ATS จะหน่วงเวลาให้ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานต่อไปในสภาพไม่จ่ายไฟฟ้าอย่างน้อย ๓-๑๐ นาที

๑๑.การตรวจสอบและรับประกัน

ผู้ขายต้องส่งผู้ชำนาญมาตรวจสอบและบำรุงรักษาทุกๆ ๓ เดือน และรับประกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่ขายให้กับ กปภ.นี้เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับจากวันส่งมอบ ในช่วงเวลาดังกล่าวหากเกิดการชำรุดเสียหายเนื่องจากการใช้งานตามปกติ หรือเนื่องจากความบกพร่องของผู้ผลิต ผู้ขายจักต้องแก้ไขหรือ เปลี่ยนใหม่โดยทันทีเมื่อได้รับแจ้งและไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

๑๒.คุณสมบัติผู้มีสิทธิเสนอราคา

- ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้
- ๑๒.๑ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่จะประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-Auction)
 - ๑๒.๒ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนรายชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
 - ๑๒.๓ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์เสนอการรายอื่นและ/หรือ ต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาจ้างครั้งนี้
 - ๑๒.๔ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิความคุ้มกันเช่นนั้น
 - ๑๒.๕ ต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ผลงานหลัก คือ งานติดตั้งระบบไฟฟ้า และแล้วเสร็จภายในอายุสัญญา ไม่น้อยกว่าราคากลางของโครงการเป็นเงิน ๙๙๑,๐๑๖.๑๓- บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) และต้องเป็นคู่สัญญา โดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบส่วนราชการท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือ หน่วยงานเอกชนที่การประสานส่วนภูมิภาคเชื่อถือได้ ยกเว้นผู้รับจ้างที่ผ่านการขึ้นทะเบียนผู้มี คุณสมบัติในการรับจ้างงานก่อสร้างของการประสานส่วนภูมิภาค
 - ๑๒.๖ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเป็นคู่สัญญา (ผู้ประสงค์จะเสนอราคา) ต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับ รายจ่าย หรือบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
 - ๑๒.๗ บุคคลหรือนิติบุคคลที่ (ผู้ประสงค์จะเสนอราคา) จะเข้าเป็นคู่สัญญากับการประสานส่วนภูมิภาคซึ่งได้

- ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- ๑๒.๘ คู่สัญญา (ผู้ประสงค์จะเสนอราคา) ต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดได้
- ๑๒.๙ หากผู้รับจ้างไม่สามารถมาซื้อแบบหรือยื่นแบบเองได้ ต้องมีหนังสือมอบอำนาจพร้อมติดอากรแสตมป์ตามที่กฎหมายกำหนด พร้อมทั้งสำเนาบัตรประชาชนที่รับรองสำเนาถูกต้องของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ

ระยะเวลาในการก่อสร้างของ

ไม่เกิน **๑๕๐** วัน นับถัดจากวันที่สัญญามีผลบังคับใช้

การจ่ายเงินค่าจ้าง

จ่ายเงินค่าจ้างแบบ **งานงวดเดียว** เมื่องานเสร็จสิ้น ครบถ้วน สมบูรณ์

ราคากลางในการเริ่มต้นประมูล

ราคากลางงานก่อสร้าง **๓,๓๐๓,๓๘๗.๑๐** บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)